

**REMARKS**

With this amendment claims 1, 3, 12 and 13 are canceled. Claims 2, 4, 6, 7, 10 and 14 are all the claims pending in the application.

**I. Claim Rejections - 35 USC § 103**

1. The Examiner has rejected claims 1-3, 6-7, 10 and 12-14 under 35 U.S.C. § 103(a) as being unpatentable over Japanese Publication (2000-051397) ["JP '397"] in view of Shimosaka *et al.* (US 5,816,937) ["Shimosaka"].
2. The Examiner has rejected claim 4 under 35 U.S.C. § 103(a) as being unpatentable over JP '397.

Applicants submit that the multi-piece solid golf ball of the present invention, as set forth in claim 14, travels an increased distance upon full shots with a driver. In contrast, JP '397 does not mention that its object is to improve flight performance. JP '397 discloses that "---the object is located in the place which offers the golf ball which can aim at improvement in the endurance in the time of a good feeling of a hot ball----." Paragraph [0007].

To accomplish the objectives of the present invention, the multi-piece solid golf ball as set forth in claim 14 has the following five features (i) to (v).

- (i) The intermediate layer has a gage  $G_1$  of 0.8 to 1.5 mm and the cover has a gage  $G_2$  of 0.5 to 1.5 mm.
- (ii) The cover is formed of an urethane resin.
- (iii) The gage  $G_1$  of the intermediate layer and the gage  $G_2$  of the cover satisfy  $67.9\% \geq [G_1/(G_1+G_2)] \times 100 \geq 51.7\%$ .

(iv) The hardness of the intermediate layer is higher than the hardness of the cover.

(v) The solid core, a spherical body obtained by enclosing the core with the intermediate layer and a spherical body obtained by enclosing the intermediate layer with the cover undergo a deflection of 3 to 4.5 mm, 2.8 to 6.0 mm and 2.5 to 4.0 mm under an applied load of 100 kg, respectively.

With respect to feature (i), the Examiner contends that JP '397 discloses an interlayer thickness, which allegedly corresponds to  $G_1$ , that is 0.8 to 3.5 mm and a cover thickness, which allegedly corresponds to  $G_2$ , that is 0.5 to 2.5 mm. Office Action at page 2. However, Applicants submit that the disclosed thickness ranges are broad general ranges and do not disclose the inventive features of the present invention.

As an aid in understanding, Applicants have enclosed a modified version of the graph illustrated in Fig. 1 of the present application. As one can see in the modified Fig. 1, data representing Examples E<sub>1</sub> to E<sub>8</sub> & Comparative Examples C<sub>1</sub> to C<sub>7</sub> of the present Specification has been plotted. As shown in the modified Fig. 1, merely disclosing an intermediate layer thickness and a cover thickness in the range of 0.8 to 3.5 mm and 0.5 to 2.5 mm, respectively, is insufficient to teach the inventive features of the present invention since undesirable portions are also included in the range. To achieve the inventive object of the present invention, it is necessary to teach feature (iii) in addition to feature (i). The cited references do not provide this teaching.

With respect to feature (ii), the Examiner contends that JP '397 discloses a cover formed of an urethane resin and cites paragraph [0036]. However, Applicants submit that the description

in paragraph [0036] merely represents a broad disclosure of resin materials. Thus, there is no reason or necessity for one skilled in the art to select an urethane resin among the general resin materials disclosed in JP '397. In fact, all of the cover material used in Examples 1-4 and Comparative Examples 1-2 of JP '397 are ionomer resins. Please see the enclosed partial translation of JP '397. Shimosaka does not cure this deficiency.

Shimosaka merely discloses Examples that have an outermost layer (i.e., cover) composed of an ionomer resin or EVA (ethylene-vinyl acetate copolymer), which does not use an urethane resin.

With respect to feature (iv), the Examiner contends the following:

Shimosaka '937 teaches it is desirable to fabricate the golf with an intermediate layer having a higher Shore D hardness than the cover layer to provide a golf ball with improve flight distance and a softer feel upon ball impact (Col. 1, lines 55-64). Thus, it would have been obvious in view of Shimosaka '937 to one having ordinary skill in the art to optimize the golf ball of JP '397 with harder intermediate cover than its cover layer as taught by Shimosaka in order to provide a golf ball with improved flight distance and softer feel upon ball impact.

Office Action at page 3.

Shimosaka discloses that the cover 2 has an innermost layer 3, an intermediate layer 4 and an outermost layer 5 and that these three layers cover the core 1 (Fig. 3). Shimosaka also discloses that the hardness of the intermediate layer 4, which is disposed in the middle, is hardest (Shore D hardness  $\geq$  55) with respect to the other two layers forming the cover (col. 1, lines 55-64 and Fig. 3). The innermost layer 3 and the outermost layer 5, which sandwich the intermediate layer 4, are softer than the intermediate layer 4 (i.e., the innermost layer 3 and the outermost layer 5 have a Shore D hardness less than 55).

In contrast, the core as set forth in claim 14 is covered by a cover and an intermediate layer that is harder than the cover. Accordingly, the present invention differs from Shimosaka with respect to the hardness relationship between the layers.

In addition, JP '397 discloses a layer structure that is similar to Shimosaka (see Table 3 of JP '397 in the enclosed English translation). However, with this structure, e.g., Examples 1-3, JP '397 discloses that the middle layer is softer than the other layers, which is the opposite of Shimosaka. Accordingly, Applicants submit that the JP '397 and Shimosaka teach away from their combination.

In addition, although the first intermediate layer close to the core in Examples 1-3 is harder than the second intermediate layer, the layer close to the core is not harder than the cover. Further, in Example 4, a single intermediate layer is softer than the cover. Accordingly, JP '397 teaches the reverse order, with respect to hardness, from that set forth in claim 14.

With respect to feature (v), Applicants submit that both of JP '397 and Shimosaka are silent on the deflection of a spherical body obtained by enclosing the core with the intermediate layer.

Therefore, for at least the reasons given above, Applicants submit that the cited references not only teach away from their combination, but, even if combined, would not teach features (i)-(v) as set forth in claim 14.

Applicants submit that the remaining claims are patentable at least by virtue of their dependency on claim 14.

**II. Conclusion**

In view of the above, reconsideration and allowance of this application are now believed to be in order, and such actions are hereby solicited. If any points remain in issue which the Examiner feels may be best resolved through a personal or telephone interview, the Examiner is kindly requested to contact the undersigned at the telephone number listed below.

The USPTO is directed and authorized to charge all required fees, except for the Issue Fee and the Publication Fee, to Deposit Account No. 19-4880. Please also credit any overpayments to said Deposit Account.

Respectfully submitted,

  
Bhaskar Kakarla  
Registration No. 54,627

SUGHRUE MION, PLLC  
Telephone: (202) 293-7060  
Facsimile: (202) 293-7860

WASHINGTON OFFICE  
**23373**  
CUSTOMER NUMBER

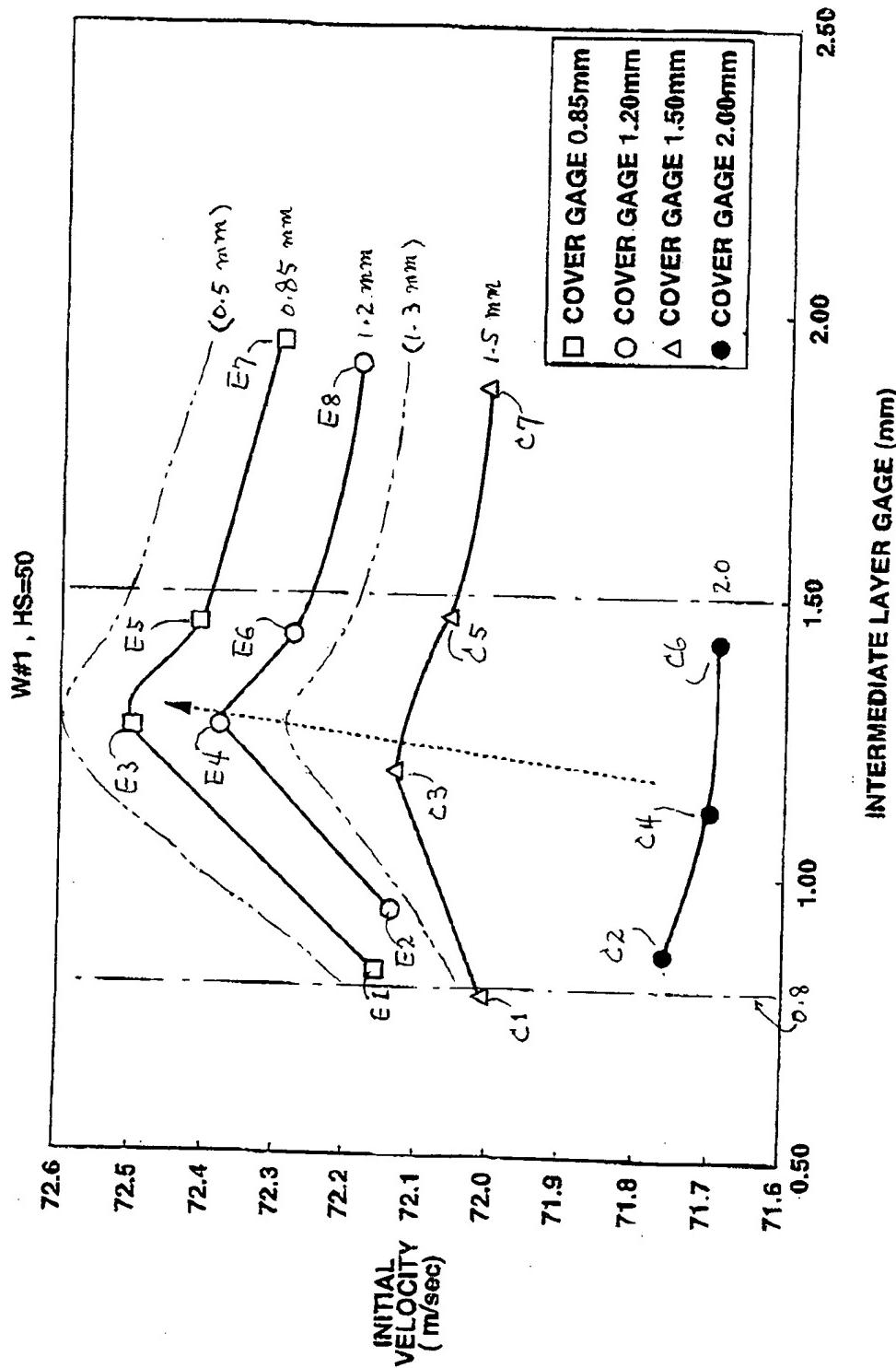
Date: October 13, 2005

FOR INFORMATIONAL  
PURPOSES ONLY

**FIG. 1**



BEST AVAILABLE COPY



"JP'397"

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-51397

(P2000-51397A)

(43)公開日 平成12年2月22日(2000.2.22)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号
A 63 B 37/00	F I
37/04	A 63 B 37/00
37/12	37/04
// C 08 L 9/00	37/12
21/00	C 08 L 9/00

テマコード(参考)  
L 4 J 0 0 2

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-224704  
(22)出願日 平成10年8月7日(1998.8.7)

(71)出願人 592014104  
ブリヂストンスポーツ株式会社  
東京都品川区南大井6丁目22番7号  
(72)発明者 山岸 久  
埼玉県秩父市大野原20番地 ブリヂストン  
スポーツ株式会社内  
(72)発明者 橋口 博士  
埼玉県秩父市大野原20番地 ブリヂストン  
スポーツ株式会社内  
(74)代理人 100079304  
弁理士 小島 隆司 (外1名)

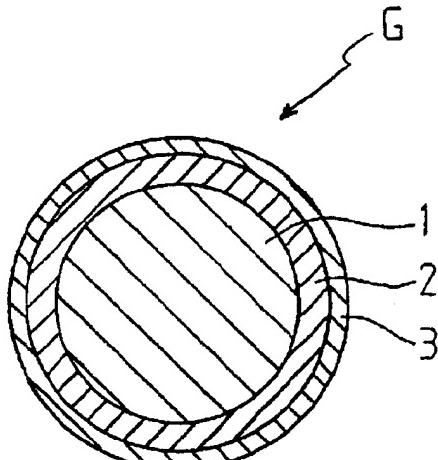
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ゴルフボール

(57)【要約】

【課題】 軟らかく心地よい打球感と連続打撃時の耐久性が飛躍的に向上したゴルフボールを得る。

【解決手段】 コアと、このコアを包囲する一層又は二層以上の層からなる中間層と、該中間層を被覆する熱可塑性樹脂を主材とするカバーとを備えたゴルフボールにおいて、上記コアがゴム基材を主成分とし、その100kg荷重負荷時の変形量が3.0mm以上であると共に、上記カバー及び中間層の少なくとも一層に無機充填剤が添加され、かつ上記カバーの比重が1.0~1.3であることを特徴とするゴルフボール。



FOR INFORMATIONAL  
PURPOSES ONLY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】コアと、このコアを包囲する一層又は二層以上の層からなる中間層と、該中間層を被覆する熱可塑性樹脂を主材とするカバーとを備えたゴルフボールにおいて、上記コアがゴム基材を主成分とし、その100kg荷重負荷時の変形量が3.0mm以上であると共に、上記カバー及び中間層の少なくとも一層に無機充填剤が添加され、かつ上記カバーの比重が1.0～1.3であることを特徴とするゴルフボール。

【請求項2】上記中間層の少なくとも一層が、樹脂成分と、この樹脂成分100重量部に対して無機充填剤5～40重量部とを含有したものである請求項1記載のゴルフボール。

【請求項3】上記中間層の比重が1.0～1.3である請求項1又は2記載のゴルフボール。

【請求項4】上記中間層の厚みが0.5～6.0mmである請求項1、2又は3記載のゴルフボール。

【請求項5】上記カバーが、樹脂成分と、この樹脂成分100重量部に対して無機充填剤5～40重量部とを含有したものである請求項1乃至4のいずれか1項記載のゴルフボール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カバー及び一層又は二層以上の層からなる中間層に無機充填剤を適量添加することにより、良好な打球感を有すると共に、耐久性が大幅に改善したゴルフボールに関する。

## 【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】従来から、カバー材に無機充填剤を添加するという技術は数多く提案されている(特公平5-73427号公報、特開平6-277312号公報、特開昭57-25867号公報、同60-210272号公報等)。

【0003】中でも、特開平6-277312号公報には、カバー材にチタン白と硫酸バリウムなどの無機充填剤を添加することにより、ボール内での重量分布をコア中心からカバー側にシフトさせ、ボール自体の慣性モーメントを大きくして、飛行中のスピンドルの減衰を抑制し、その結果、打撃時における初期スピンドルがかかり難くなり、飛距離を大きくすることができるものである。

【0004】しかしながら、これらの提案はいずれも基本的にはカバーの高比重化によりボールの慣性モーメントを増加させ、飛距離性能を向上させることを主眼としたものであり、カバー材に無機充填剤を入れすぎると却ってボールの反発性や割れ耐久性を損なってしまう。

【0005】一方、ゴルフボールは、打撃時の心地よい打球感が必須の要素であり、これがないと商品価値が損なわれてしまうものである。

【0006】このため、打球感を良くするべく様々な工夫が数多く提案されているが、従来技術の範疇では、軟

らかい打球感が得られると、反面、連続打撃での耐久性が低下してしまい、良好な打球感と連続打撃での耐久性の向上を同時に備えることは極めて困難であった。

【0007】本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、その目的とするところは軟らかいコアの周囲に無機充填剤を適量添加した一層又は二層以上の層からなる中間層及びカバーを形成することにより、良好な打球感と連続打撃時での耐久性の向上を図ることができるゴルフボールを提供するところにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段及び発明の実施の形態】本発明者は、上記目的を達成するため鋭意検討を重ねた結果、コアと、このコアを包囲する一層又は二層以上の層からなる中間層と、該中間層を被覆する熱可塑性樹脂を主材とするカバーとを備えたゴルフボールにおいて、カバー及び中間層に適量の無機充填剤を添加することにより、軟らかい打球感と優れた連続打撃耐久性を有することを知見した。

## 【0009】即ち、コアと、このコアを包囲する一層又は二層以上の層からなる中間層と、該中間層を被覆する熱可塑性樹脂を主材とするカバーとを備えたゴルフボールにおいて、カバー及び中間層の厚みが0.5～6.0mmである請求項1、2又は3記載のゴルフボール。

【0010】なお、本発明は、従来技術のように、カバー材に無機充填剤を添加し、カバーを高比重化することによりボールの慣性モーメントを増加させ、飛び性能を向上させることを目的とするものではなく、軟らかいコアと無機充填剤を適正な量で均一に分散させた一層又は二層以上の多層化された中間層及びカバーとを組み合わせることにより、これらが相乗的に作用して、今までにない良好な打球感と連続打撃での優れた耐久性を有するゴルフボールを得ることを主眼としたものである。

【0011】従って、本発明は、(1)コアと、このコアを包囲する一層又は二層以上の層からなる中間層と、該中間層を被覆する熱可塑性樹脂を主材とするカバーとを備えたゴルフボールにおいて、上記コアがゴム基材を主成分とし、その100kg荷重負荷時の変形量が3.

0 mm以上であると共に、上記カバー及び中間層の少なくとも一層に無機充填剤が添加され、かつ上記カバーの比重が1.0～1.3であることを特徴とするゴルフボール、(2)上記中間層の少なくとも一層が、樹脂成分と、この樹脂成分100重量部に対して無機充填剤5～40重量部とを含有したものである(1)記載のゴルフボール、(3)上記中間層の比重が1.0～1.3である(1)又は(2)記載のゴルフボール、(4)上記中間層の厚みが0.5～6.0 mmである(1)、(2)又は(3)記載のゴルフボール、及び(5)上記カバーが、樹脂成分と、この樹脂成分100重量部に対して無機充填剤5～40重量部とを含有したものである(1)乃至(4)のいずれか1項記載のゴルフボールを提供する。

【0012】以下、本発明につき更に詳しく説明すると、本発明のゴルフボールGは、図1に示したように、ソリッドコア1と、このソリッドコア1を包囲する一層(単層)又は二層以上に多層化された中間層2(図1では中間層が単層の場合を示す)と、該中間層2を被覆するカバー3とを有する多層構造に構成されており、後述するように、中間層の少なくとも一層及びカバーに無機充填剤を適量添加したものである。

【0013】上記ソリッドコア1は、ポリブタジエンゴム、ポリイソブレンゴム、天然ゴム、シリコーンゴムを主成分とする基材ゴムを主材とするゴム組成物から形成することができるが、特に反発性を向上させるためにはポリブタジエンゴムが好ましい。ポリブタジエンゴムとしては、シス構造を少なくとも40%以上有するシス-\*

シス-1,4-ポリブタジエン

酸化亜鉛

アクリル酸亜鉛

硫酸バリウム

バーオキサイド

1,1-ビス(t-ブチルバーオキシ)3,3,5-

トリメチルシクロヘキサン

老化防止剤

加硫条件：好ましくは150±10°Cの条件で5～20分間加硫を行う。

【0019】そして、上記コア用ゴム組成物は、通常の混練機(例えばパンパリーミキサー、ニーダー及びロール等)を用いて混練し、得られたコンパウンドをコア用金型を用いてインジェクション成形又はコンプレッション成形により形成する。

【0020】このようにして得られたソリッドコアは、その直徑が好ましくは28～38 mm、より好ましくは30～37 mmであり、比重が好ましくは1.05～1.25、より好ましくは1.07～1.23である。

【0021】また、コアの100 kg荷重負荷時の変形量は3.0 mm以上であることが必要であり、好ましくは3.0～8 mm、より好ましくは3.3～7.0 mm

\* 1,4-ポリブタジエンが好適である。また、この基材ゴム中には、所望により上記ポリブタジエンに天然ゴム、ポリイソブレンゴム、スチレンブタジエンゴムなどを適宜配合することができるが、ポリブタジエンゴム成分を多くすることによりゴルフボールの反発性を向上させることができるので、これらポリブタジエン以外のゴム成分はポリブタジエン100重量部に対して10重量部以下とすることが好ましい。

【0014】上記ゴム組成物には、ゴム成分以外に架橋剤としてメタクリル酸亜鉛、アクリル酸亜鉛等の不飽和脂肪酸の亜鉛塩、マグネシウム塩やトリメチルプロパンメタクリレート等のエステル化合物などを配合し得るが、特に反発性の高さからアクリル酸亜鉛を好適に使用し得る。これら架橋剤の配合量は、基材ゴム100重量部に対し15～40重量部であることが好ましい。

【0015】また、ゴム組成物中には、通常、ジクミルバーオキサイド、1,1-ビス(t-ブチルバーオキシ)3,3,5-トリメチルシクロヘキサン等の加硫剤が配合されており、この加硫剤の配合量は基材ゴム100重量部に対し0.1～5重量部とすることができる。

【0016】上記ゴム組成物には、更に必要に応じて、老化防止剤や比重調整用の充填剤として酸化亜鉛や硫酸バリウム等を配合することができ、これら充填剤の配合量は、基材ゴム100重量部に対し0～130重量部である。

【0017】本発明におけるコア用ゴム組成物の好適な実施態様は、以下に示す通りである。

【0018】

100重量部

5～40重量部

15～40重量部

0～40重量部

0.1～5.0重量部

0.1～5.0重量部

適量

である。コアの変形量が3.0 mm未満ではコアが硬くなりすぎ、打撃時の打球感が硬くなり、本発明の目的を達成できなくなる。一方、8 mmを超えるとコアが軟らかくなりすぎ、反発性を著しく低下させてしまう場合がある。なお、コアは1種類の材料からなる単層構造としてもよく、異種の材料からなる層を積層した二層以上からなる多層構造としても構わない。

【0022】上記中間層2は、コアの周囲に単層に形成することも、或いはコアの周囲に多層、好ましくは二層乃至は三層に形成することもできる。

【0023】この中間層は熱可塑性樹脂を主成分とし、例えばポリエチレンエラストマー、アイオノマー樹脂、スチレン系エラストマー、ウレタン系樹脂、水添ブタジエン樹脂及びこれらの混合物などが挙げられるが、具体

的には、「ハイミラン」（三井・デュポンポリケミカル社製）、「サーリン」（デュポン社製）、「ハイトレル」（東レ・デュポン社製）、「バンデックス」（大日本インキ化学工業社製）等の市販品を用いることができる。

【0024】ここで、中間層をコアの周囲に単層に形成する場合には、特にアイオノマー樹脂を主材とすることが好ましく、中間層をコアの周囲に二層（第1中間層の周囲に第2中間層を被覆した場合）形成する場合には、第1中間層には比較的高硬度のアイオノマー樹脂を主成分として用い、第2中間層には第1中間層よりも軟らかいポリエステル系エラストマー、ポリウレタン系エラストマー等を用いることが好ましい。

【0025】本発明においては、中間層が一層の場合は、この中間層に無機充填剤を添加する。また、中間層が二層構造の場合は、いずれか一層のみ又は両層に無機充填剤を添加する。

【0026】この場合、無機充填剤をこれが添加される中間層を形成する樹脂成分100重量部に対して5~40重量部、好ましくは10~38重量部、より好ましく13~36重量部添加する。無機充填剤の添加量が5重量部未満では補強効果が生じなくなる場合がある。一方、40重量部を超えると分散性や反発性に悪影響が出る場合がある。

【0027】この無機充填剤の平均粒子径は、通常0.01~100μm、好ましくは0.1~10μm、より好ましくは0.1~1.0μmである。平均粒子径が上記範囲より小さすぎても、大きすぎても充填時の分散性を悪化させることになり、本発明の作用効果を達成できない場合がある。

【0028】また、無機充填剤の比重は通常6.5以下、好ましくは2.0~6.0である。

【0029】このような無機充填剤としては、例えば硫酸バリウム（比重約4.47）、ルチン型のチタン白（比重約4.17）、炭酸カルシウム（比重約2.6）などが挙げられ、これらの1種を単独で、或いは2種以上を組み合わせて用いることができる。

【0030】なお、中間層組成物には、必要に応じて酸化防止剤、金属石鹼等の分散剤などを添加することもできる。

【0031】上記中間層をコアの周囲に被覆する方法としては、特に制限はなく、通常のインジェクション成形又はコンプレッション成形を採用することができる。

【0032】このようにして成形された中間層の比重は全体で1.0~1.3、好ましくは1.02~1.28、より好ましくは1.05~1.26である。

【0033】また、中間層の厚みは全体で好ましくは0.5~6.0mm、より好ましくは1.0~5.0mmであり、中間層が二層以上の多層の場合は上記無機充填剤が添加された層の厚みが好ましくは0.7~4.0

mm、より好ましくは0.8~3.5mmである。

【0034】また、中間層が一層の場合のショアD硬度は45~70、好ましくは55~70である。なお、中間層が二層以上の多層構造の場合は、少なくとも一層のショアD硬度が55以下であることが好ましい。

【0035】このようにして得られた軟らかいコアと無機充填剤を配合した中間層からなる球状体の周囲にカバーを被覆する。

【0036】上記カバー3は、熱可塑性樹脂を主材とするカバー材から形成され、例えばポリエステルエラストマー、アイオノマー樹脂、スチレン系エラストマー、ウレタン系樹脂、水添ブタジエン樹脂及びこれらの混合物などが挙げられるが、特にアイオノマー樹脂が好ましく、具体的には、「ハイミラン」（三井・デュポンポリケミカル社製）、「サーリン」（デュポン社製）などが挙げられる。

【0037】本発明においては、カバーにも無機充填剤を適量添加する。この場合、無機充填剤の添加量は、カバーを形成する樹脂成分100重量部に対して5~40重量部、好ましくは8~37重量部である。

【0038】このような無機充填剤としては上記中間層と同じものを使用することできる。なお、カバー材には、必要に応じてUV吸収剤、酸化防止剤、金属石鹼等の分散剤などを添加することもできる。

【0039】上記カバーを中間層上に被覆する方法としては、特に制限はなく、通常のインジェクション成形又はコンプレッション成形を採用することができる。

【0040】このようにして成形されたカバーの比重は1.0~1.3であり、好ましくは1.03~1.28である。

【0041】また、カバーの厚みは好ましくは0.5~2.5mm、より好ましくは0.8~2.3mmであり、カバーのショアD硬度は45~70、好ましくは50~68である。なお、カバーは異なる材料から選択された複数層に形成しても差し支えない。

【0042】本発明のゴルフボールは、以上の構成を備えることにより、軟らかく心地よい打球感と繰り返し打撃での耐久性が飛躍的に向上したものである。

【0043】なお、本発明のゴルフボールは、その表面に多數のディンプルが形成されており、必要に応じて表面に塗装及びスタンプなどの仕上げ処理を施すことができる。またボール全体の硬度が100kgの荷重を負荷した時に生じる変形量で好ましくは2.6~5.0mm、より好ましくは3.0~4.8mmであり、ボール直径及び重量はR&Aのゴルフ規則に従い、直径42.67mm以上、重量45.93g以下に形成することができる。

【0044】

【発明の効果】本発明によれば、軟らかいコアと、無機充填剤を適量添加した中間層及びカバーとの組み合わせ

により、軟らかく心地よい打球感と連続打撃時の耐久性が飛躍的に向上したゴルフボールが得られるものである。

✓ [0045]

【実施例】以下、実施例と比較例を示し、本発明を具体的に説明するが、本発明は下記実施例に制限されるものではない。なお、表1、2の配合量は総て重量部である。

✓ [0046] 【実施例、比較例】表1に示した配合処方のコア用ゴム組成物をニーダーで混練し、コア用金型内で155°Cの温度で約15分間加硫することにより実施例、比較例のソリッドコアを作成した。

✓ [0047] 得られたコアの周囲に表2に示した中間層材及びカバー材を表3の組み合わせで射出成形により被覆形成して、実施例1~4及び比較例1、2のソリッドゴルフボールを作成した。なお、比較例2は中間層のないコアとカバーからなるツーピースゴルフボールである。

✓ [0048] 次いで、得られたゴルフボールについて、下記の方法によりコア硬度、連続打撃耐久性、打球感及び外観性を測定した。結果を表3に併記する。

コア硬度

コアに100kg荷重を負荷した時の変形量(mm)で表した。

連続打撃耐久性

スイングロボットを用いてボールをドライバー(J's\*)

\* World Stage ロフト角11度(ブリヂストンスポーツ株式会社製)により、ヘッドスピード45m/secの条件で繰り返し打撃した後、ボール表面の割れの発生状態を打撃回数によって相対的に比較した。

◎: 全く問題なし

○: クラックの発生あり

△: 比較的早期破壊

×: 早期破壊

10 打球感

プロゴルファー4名により実打した時の感触を下記基準で評価した。

◎: 軟らかく心地良い

○: 良好

△: やや硬い

×: 硬い

外観性

成形後のボール表面の状態を黙視観察して下記基準で評価した。

20 ◎: 極めて良好

○: 良好

△: やや悪い

×: 悪い

✓ [0049]

【表1】

		実施例				比較例	
		1	2	3	4	1	2
シ	ジ-1,4-ブリクタジ-エ	100	100	100	100	100	100
ア	クリル酸亜鉛	18.3	16.7	16.0	15.9	17.7	26.0
リ	ジブリ-オキサト	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
ソ	1,1-ビ-ズチ-ブチバ-オ						
リ	ソ-3,5-トリガルコハ	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.25
ツ	リ						
ド	老化防止剤	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
コ	酸化亜鉛	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	10.0
ア	硫酸バリウム	19.5	10.9	25.5	17.6	34.2	5.2
	直径(mm)	32.7	32.7	32.7	35.7	32.7	38.7
	硬度(mm)	5.5	6.0	6.0	6.0	5.5	2.9

✓ [0050]

【表2】

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
ハイミラン1706*1	50						50		50
ハイミラン1605*1	60						50		50
ハイミラン1650*1		50				40			
サーリン856*2		50				60			
ハイトレル4047*3								100	
パンデックスEX7890*4				100					
ハイトレル3078*3			100		100				
チタン白 硫酸バリウム	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	5.3
	13.8	28.3	12.6	6.8	2.6	28.3	0.0	0.0	19.0
硬度(ショアD)	65	60	30	40	30	58	65	40	65
比重	1.05	1.15	1.18	1.25	1.10	1.15	0.98	1.12	1.13

\*1:三井・デュポンポリケミカル社製アイオノマー樹脂

\*2:米国デュポン社製アイオノマー樹脂

\*3:東レ・デュポン社製熱可塑性ポリエチレンラストマー

\*4:大日本インキ化学工業社製ポリウレタンエラストマー

【0051】

\*\*【表3】

		実施例				比較例	
		1	2	3	4	1	2
コア硬度 (mm)		5.5	6.0	6.0	6.0	5.5	2.9
中間層	材料種類	A	B	A	-	G	-
	比重	1.05	1.15	1.05	-	0.98	-
	厚み (mm)	1.5	1.5	1.5	-	15	-
	硬度 (ショアD)	65	60	65	-	65	-
カバーレ	材料種類	C	D	E	F	H	-
	比重	1.18	1.25	1.10	1.15	1.12	-
	厚み (mm)	1.5	1.5	1.5	1.5	15	-
	硬度 (ショアD)	30	40	30	58	40	-
ボルト	材料種類	A	A	A	A	G	I
	比重	1.05	1.05	1.05	1.05	0.98	1.13
	厚み (mm)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	硬度 (ショアD)	65	65	65	65	65	65
連続打撃耐久性	○	○	○	○	△	△	
打球感	○	○	○	○	○	○	×
外観性	○	○	○	○	○	○	△

【0052】表3の結果から、比較例1は第1中間層とカバーに無機充填剤を2重量部しか含まず、第2中間層

に無機充填剤を含まないと共に、カバーの比重が0.950と小さいために、連続打撃での耐久性が劣るものであ

る。

- ✓ 【0053】比較例2は従来のコアとカバーからなるツーピースボールであり、連続打撃での耐久性及びボール外観性が劣ると共に、打球感が極めて悪いものである。
- ✓ 【0054】これに対して、実施例1～4のボールは軟らかいコアの周囲に無機充填剤を添加した中間層及びカバーを形成することにより、連続打撃での耐久性、打球感、ボール外観性のいずれも優れたものである。

\* 【図面の簡単な説明】

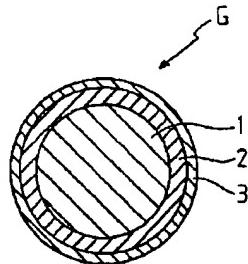
【図1】本発明の一実施例に係るゴルフボールの断面図である。

【符号の説明】

- |          |
|----------|
| 1 ソリッドコア |
| 2 中間層    |
| 3 カバー    |

\* G ゴルフボール

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 林 淳二  
埼玉県秩父市大野原20番地 ブリヂストン  
スポーツ株式会社内

Fターム(参考) 4J002 AC01W AC03W AC06W AC08W  
BB23X BB23Y BC05W BC05X  
BC05Y BL01X BL01Y CF00X  
CF00Y CK02X CK02Y CP03W  
DE136 DE137 DE236 DG046  
FD016 FD050 FD070 FD097  
FD140 GC01 GF00

## English translation of JP'397

(paragraph [0045] to [0054])

[0045]

5 [Examples]

Examples of the invention are given below by way of illustration and not by way of limitation. All parts of the added amount in Table 1, 2 are by weight.

[0046]

10 [Example & Comparative Examples]

Core-forming rubber compositions of the formulation shown in Table 1 were mixed in a kneader and molded and vulcanized in a core mold at a temperature of 155°C for about 15 minutes, forming solid cores.

15 [0047]

Around the cores, the intermediate layer material and cover material of the formulation shown in Table 2 were formed by injection molding in accordance with the combination shown in Table 3, obtaining solid golf balls of 20 Examples 1-4 and Comparative Examples 1-2. It is noted that Comparative Example 2 is a two-piece golf ball consisting of the core and the cover (lacking the intermediate layer).

[0048]

The golf balls were examined for core hardness, durability against consecutive strikes, feel and outer appearance by the following tests. The results are shown in Table 3.

### Core hardness

The hardness was represented by a deflection (mm) of 30 the core under a load of 100 kg.

### Durability against consecutive strikes

Using a swing robot, the ball was repeatedly struck with a driver (J's World Stage, loft angle 11°, Bridgestone

Sports Co., Ltd.) at a head speed of 45 m/sec. The occurrence of cracks on the ball surface was evaluated as a function of the number of strikes.

◎ : no problem

5       ○ : cracks found

△ : relatively premature failure

× : premature failure

Feel

Four professional golfers actually hit the ball and  
10     evaluated according to the following criterion.

◎ : soft and pleasant

○ : good

△ : somewhat hard

× : hard

15     Outer appearance

The surface state of the as-molded ball was visually observed and evaluated according to the following criterion.

◎ : very good

○ : good

20     △ : somewhat poor

× : poor

[0049]

Table 1: Solid core

	Example				Comparative Example	
	1	2	3	4	1	2
Cis-1,4-polybutadiene	100	100	100	100	100	100
Zinc acrylate	18.3	16.7	16.0	15.9	17.7	26.0
Dicumyl peroxide	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
1,1-bis(t-butyl-peroxy)-3,3,5-trimethylcyclohexane	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.25
Antioxidant	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Zinc oxide	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	10.0
Barium sulfate	19.5	10.9	25.5	17.6	34.2	5.2
Diameter (mm)	32.7	32.7	32.7	35.7	32.7	38.7
Hardness (mm)	5.5	6.0	6.0	6.0	5.5	2.9

5 [0050]

Table 2: Intermediate layer and cover

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Himilan 1706 *1	50	-	-	-	-	-	50	-	50
Himilan 1605 *1	50	-	-	-	-	-	50	-	50
Himilan 1650 *1	-	50	-	-	-	40	-	-	-
Surlyn 1856 *2	-	50	-	-	-	60	-	-	-
Hytrel 4047 *3	-	-	-	-	-	-	-	100	-
Pandex EX7890 *4	-	-	-	100	-	-	-	-	-
Hytrel 3078 *3	-	-	100	-	100	-	-	-	-
Titanium white	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	5.3
Barium sulfate	13.8	28.3	12.6	5.8	2.5	28.3	0.0	0.0	19.0
Hardness (Shore D)	65	60	30	40	30	58	65	40	65
Specific gravity	1.05	1.15	1.18	1.25	1.10	1.15	0.98	1.12	1.13

\*1 Himilan is the trade name of ionomer resin by Mitsui-

10 Dupont Polychemical K.K.

\*2 Surlyn is the trade name of ionomer resin by Dupont

\*3 Hytrel is the trade name of thermoplastic polyester elastomer by Toray-Dupont K.K.

\*4 Pandex is the trade name of polyurethane elastomer by Dai-Nippon Ink & Chemicals K.K.

5

[0051]

Table 3

		Example				Comparative Example	
		1	2	3	4	1	2
Core hardness (mm)		5.5	6.0	6.0	6.0	5.5	2.9
Intermediate layer	Material type	A	B	A	-	G	-
	Specific gravity	1.05	1.15	1.05	-	0.98	-
	Thickness (mm)	1.5	1.5	1.5	-	1.5	-
	Hardness (Shore D)	65	60	65	-	65	-
	Material type	C	D	E	F	H	-
	Specific gravity	1.18	1.25	1.10	1.15	1.12	-
	Thickness (mm)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	-
Cover	Hardness (Shore D)	30	40	30	58	40	-
	Material type	A	A	A	A	G	I
	Specific gravity	1.05	1.05	1.05	1.05	0.98	1.13
	Thickness (mm)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Ball	Hardness (Shore D)	65	65	65	65	65	65
	Durability	◎	◎	◎	◎	△	△
	Feel	◎	◎	◎	◎	◎	×
	Appearance	◎	◎	◎	◎	◎	△

[0052]

As seen from Table 3, the ball of Comparative Example 5 1 wherein only 2 parts of the inorganic filler was added to the first intermediate layer and the inorganic filler was not added to the second intermediate layer was less durable against consecutive strikes.

[0053]

10 The ball of Comparative Example 2 which was a conventional two-piece ball consisting of a core and a cover was poor in durability against consecutive strikes and outer appearance and had a very poor feel.

[0054]

15 In contrast, the balls of Examples 1-4 wherein the intermediate layer of one or two layers having an

appropriate amount of inorganic filler added thereto was formed around the soft core were improved in durability against consecutive strikes, outer appearance and feel.